

● مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دوره هجدهم، شماره ۲، ص ۱۶۲-۱۵۴، ۱۳۹۰

## مقاله پژوهشی

## تعیین اعتبار روش اندازه گیری گونیامتری لوردوز گردن از طریق رادیوگرافی

نجمه افهمی<sup>۱</sup>، منصور صاحب الزمانی<sup>۲\*</sup>

## خلاصه

**مقدمه:** ستون فقرات گردنی، در معرض ناهنجاری‌ها و آسیب‌های ورزشی فراوانی قرار دارد. با این وجود تاکنون ابزار اندازه گیری غیرتهاجمی با اعتبار بالا برای ارزیابی سریع، آسان و بدون عوارض ثانویه، به منظور ارزیابی ناحیه گردن معرفی نشده است. هدف از تحقیق حاضر تعیین اعتبار روش اندازه گیری گونیامتری لوردوز گردن از طریق رادیوگرافی می باشد.

**روش:** آزمودنی‌های تحقیق را ۱۶ دانشجوی دختر دانشگاه شهید باهنر کرمان دارای ناهنجاری سر به جلو با میانگین سنی  $19/81 \pm 1/06$  سال، قد  $160 \pm 1/96$  سانتی متر و وزن  $56/56 \pm 2/78$  کیلوگرم تشکیل می داد. برای جمع آوری اطلاعات تحقیق از روش گونیامتری و رادیوگرافی استفاده شد. تصاویر رادیوگرافی توسط سه روش کاپانچی، کوب، هاریسون و یک روش مشابه روش گونیامتری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی‌های آماری استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های تحقیق حاکی از همبستگی معناداری بین اندازه گیری گونیامتری با روش مشابه آن بر روی تصاویر رادیوگرافی در تعیین میزان قوس گردنی ( $r=0/954, P<0/01$ ) و عدم همبستگی معنادار بین روش گونیامتری و سایر روش‌هاست.

**نتیجه گیری:** با توجه به همبستگی پایین میان روش گونیامتری با روش رادیوگرافی در ارزیابی میزان زاویه قوس گردنی، روش گونیامتری نمی تواند روش مناسبی برای ارزیابی‌های زاویه قوس گردنی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** لوردوز گردن، گونیامتری، رادیوگرافی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب‌های ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان ۲- استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی،

دانشگاه شهید باهنر کرمان

\* نویسنده مسؤول، آدرس: کرمان، بلوار جمهوری اسلامی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی • آدرس پست الکترونیک: sahebozamani@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۵/۱۶ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۸۹/۹/۱۸ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۱

## مقدمه

ستون فقرات از نظر کارایی با اهمیت‌ترین جزء ساختاری و اسکلتی بدن محسوب می‌شود و از نظر مکانیکی، باعث ایجاد استحکام، پایداری و انعطاف‌پذیری لازم جهت حفظ و نگهداری وزن بخش فوقانی بدن شده و در مقابل نیروهای برخوردی همانند یک جذب‌کننده ضربه عمل می‌کند. در وضعیت صاف ایستادن درجه انحناهای ستون مهره معمولاً در حد متوسط است (۱). عوامل مادرزادی، ژنتیکی و محیطی بسیاری مانند فقر حرکتی و نیز حرکات بدنی نامناسب باعث تغییر درجه انحناهای طبیعی ستون فقرات و ایجاد ناهنجاری‌های مختلفی در این ناحیه می‌شود (۲،۳)، بنابراین ارزیابی قوس‌های ستون فقرات به منظور بررسی وضعیت قامت، تعیین بهبودی یا عدم بهبودی بیمار، پیشگیری و یا بررسی روند توانبخشی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴). تاکنون روش‌های مختلفی برای ارزیابی وضعیت ستون فقرات مورد استفاده قرار گرفته است، با وجود اینکه هر یک از روش‌های مذکور توانایی‌ها و محدودیت‌های خود را دارند، اما برخی از روش‌ها مشمول محدودیت‌های بیشتری هستند (۵). از جمله این روش‌ها در ناحیه گردن، روش تهاجمی رادیوگرافی می‌باشد. در رادیوگرافی چون میزان پرتوهای که بیمار دریافت می‌کند، زیاد است و این پرتوها گنادها و برخی اعضای بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند، فرد در معرض خطراتی همچون سرطان سینه و سقط جنین و سرطان استخوان قرار می‌گیرد. بنابراین سال‌هاست که هدف محققان پیدا کردن روشی غیرتهاجمی، معتبر و از نقطه نظر کلینیکی پذیرفته شده برای اندازه‌گیری قوس‌های ساجیتال ستون فقرات بوده است (۲،۵،۶). روش‌های غیرتهاجمی چشمی از جمله روش کندال و همکارانش (۷)، که در آن ناهنجاری‌های ستون فقرات و سایر قسمت‌های بدن توسط خط شاقول تعیین می‌شود، روشی غیر کمی است و اکثراً از این روش برای غربال‌گری استفاده می‌شود. تحقیقات، سطح پایایی

(Reliability) و روایی (Validity) ضعیف تا متوسطی را برای روش‌های چشمی گزارش کرده‌اند (۸).

بارون و آموندسن (Braun and Amundes) روش غیرتهاجمی دیگری را برای ثبت زاویه کرانیوورترال (Craniovertebral Angle) در تعیین وضعیت سر معرفی کرده‌اند (۹). در این روش برای تعیین این زاویه از خط شاقولی و فتوگرافی، که در آن لندمارک‌هایی بر روی تراگوس (Tragus) گوش و زائده شوکی مهره هفت گردنی قرار می‌گیرد، به صورت تلفیقی استفاده می‌شود. اگرچه از این روش در مطالعات زیادی استفاده شده است (۷،۱۰)، وجود نداشتن معیار مناسب جهت سنجش و اندازه‌گیری غیرمستقیم زوایای ستون فقرات از مشکلات این روش می‌باشد و نیز ارزیابی آزمودنی‌های خانم با استفاده از این ابزار با توجه به مسائل فرهنگی و مذهبی در داخل کشورمان امکان‌پذیر نمی‌باشد و جلب رضایت افراد بسیار دشوار می‌باشد (۶). به علت معایب عنوان شده این روش، در تحقیق حاضر تصمیم گرفته شد با در نظر گرفتن همان لندمارک‌ها، به جای استفاده از فتوگرافی و سپس تجزیه و تحلیل تصاویر، به طور مستقیم این زاویه با استفاده از ابزار گونیامتری اندازه‌گیری شود. تاکنون در تحقیقات زیادی روایی و پایایی ابزار گونیامتری (Goniometry) در ناحیه گردن (۸،۱۱،۱۲) بررسی شده است. ولی تقریباً تمامی این تحقیقات روایی و پایایی این وسیله را در حرکات فعال ناحیه گردن مورد بررسی قرار داده‌اند (۸) و تحقیقی در مورد روایی این وسیله در اندازه‌گیری زاویه لوردوز گردن (Cervical lordosis angle) در وضعیت ثابت (Static position) مشاهده نشده است.

با توجه به شیوع بالای ناهنجاری‌های ناحیه گردن در کشورمان (۱۳،۱۴) و از آنجایی که بیشتر این وضعیت‌ها از جمله سر به جلو (Forward head)، گردن نظامی (Military neck)، قوس گردنی افزایش یافته (Cervical hyperlordosis) بر میزان زاویه ناحیه گردن تأثیر

می‌گذارد، بر آن شدیم تا با معرفی روشی جدید و بررسی اعتبار آن معایب روش‌های قبل را از جمله غیر کمی بودن، هزینه‌های بالا، عوارض ناشی از قرارگیری در معرض پرتوهای مضر و جمع‌آوری غیرمستقیم داده‌ها جبران کرده، ابزاری معتبر و آسان برای شناسایی، پیگیری فرایند بهبود در فواصل منظم و پیشگیری از ناهنجاری‌های ناحیه گردن معرفی کنیم. هدف این تحقیق بررسی اعتبار روش غیرتهاجمی و مستقیم گونیامتری ناحیه گردن در تعیین زاویه لوردوز گردن می‌باشد.

### روش بررسی

پژوهش حاضر توصیفی تحلیلی از نوع نیمه‌تجربی است. جامعه آماری تحقیق حاضر را تمامی دختران سنین ۱۸ تا ۲۲ سال دانشگاه شهید باهنر کرمان تشکیل می‌دهد و نمونه آماری را ۱۶ نفر دانشجوی دختر دانشگاه شهید باهنر کرمان دارای ناهنجاری سر به جلو با میانگین سن  $19/81 \pm 1/06$  سال، قد  $160 \pm 1/96$  سانتی‌متر و وزن  $56/56 \pm 2/78$  کیلوگرم تشکیل می‌دهد. ابتدا با دادن فراخوان در سطح دانشگاه، افراد داوطلب مراجعه و فرم ثبت اطلاعات، شامل سوالاتی مانند سن، بیماری‌ها، ناهنجاری‌های مادرزادی و احتمال حاملگی را پر کردند و سپس انتخاب آزمودنی‌ها انجام شد. پس از بررسی مقدماتی، افراد توسط صفحه شطرنجی (Posture screen) غربال‌گری شده (۶) و ۱۶ نفر با احتمال بالای وجود ناهنجاری سر به جلو انتخاب شدند و پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه برای مراحل آزمون آماده شدند. لازم به ذکر است که انتخاب آزمودنی‌های دارای ناهنجاری سر به جلو فقط به دلیل رعایت اخلاقیات تحقیق بوده است تا از به کاربردن اشعه رادیوگرافی در افراد سالم پرهیز شود. بعد از انتخاب آزمودنی‌ها، اجرای تحقیق در دو مرحله تصویربرداری رادیوگرافی و اندازه‌گیری گونیامتری در یک روز انجام شد.

از آزمودنی‌ها خواسته شد در یک زمان مشخص در مرکز رادیولوژی بیمارستان برای انجام رادیوگرافی حضور یابند. ابتدا به‌منظور تعیین موقعیت دقیق و یکسان‌سازی، موقعیت بدن همه آزمودنی‌ها با استفاده از صفحه شطرنجی رادیوگرافی کنترل شدند و از آنان خواسته شد سر را در وضعیت طبیعی یعنی در صفحه فرانکفورت (Frankfort plane) قرار داده و مستقیماً به روبرو نگاه کنند به طوری که حدقه (Orbitale) و مجرای گوش فرد (Tragion) در امتداد افق قرار گیرد (۴). در این مرحله علاوه بر قرار دادن شاخص (Landmark) فلزی در ناحیه تراگوس (در تجزیه و تحلیل عکس‌ها به این لندمارک احتیاج است که در ادامه توضیح داده شده است)، یک شاخص فلزی پایه‌دار به موازات سطح زمین در قسمت فوقانی بازوی آزمودنی برای مشخص کردن خط افق بر روی عکس‌ها قرار داده شد. عکس‌برداری از جانب راست و از صفحه ساجیتال گردن انجام گرفت و کد داده شده به هر آزمودنی بر روی عکس یادداشت شد.

در همان روز اندازه‌گیری گونیامتری توسط گونیامتر یونیورسال با دقت ۰/۱ درجه ساخت کشور ژاپن و توسط یک آزمون‌گر در سه نوبت غیر متوالی ( $X1, X2, X3$ ) از آزمودنی‌ها انجام شد. برای اجرای گونیامتری (G)، از لندمارک‌های مطرح شده در روش بارون و آموندسن (۸) استفاده شد بدین صورت که در ابتدا زائده خاری مهره C۷ گردنی به طریق لمس مشخص و علامت‌گذاری می‌شد. برای رفع اشتباه در انتخاب زائده خاری مهره هفتم با سایر مهره‌ها و تأیید آن در حالی که فرد گردن را به جلو خم کرده است، انگشت اشاره بر روی زائده خاری مهره انتخاب شده و انگشت سبابه بر روی زائده خاری مهره بالاتر قرار می‌گرفت سپس از فرد خواسته می‌شد که گردن را از حالت خم‌شده صاف کند. در این حالت در صورتی که زائده خاری مربوط به مهره C۶ باشد زیر انگشت سبابه به آرامی سر خورده و داخل می‌رود و زائده خاری مهره C۷

ثابت باقی می ماند (۶). پس از آن آزمودنی روبروی صفحه شطرنجی و سر در وضعیت طبیعی (حلقه و مجرای گوش در امتداد افق) قرار داده می شد و اندازه گیری گونیامتری از جانب راست فرد انجام می گرفت. محور گونیامتر در علامت گذاشته شده بر روی راس مهره C7 و یک بازوی گونیامتر موازی با سطح زمین، که برای تأیید آن از شاخص فلزی پایه دار به موازات سطح زمین استفاده می شد، و بازوی دیگر در امتداد لاله گوش به طوری که خط میانی بازوی گونیا از تراگوس عبور کند، قرار داده شده و زاویه ایجاد شده در سه اندازه گیری غیر متوالی همراه با کد آزمودنی ثبت می شد. میانگین سه نوبت اندازه گیری به عنوان زاویه قوس گردنی برای آزمودنی لحاظ شد. پس از اتمام اندازه گیری ها، برای تجزیه و تحلیل زاویه لوردوز گردن در تصاویر رادیوگرافی از چهار روش، استفاده شد.

در روش اول ( $M_1$ )، که مشابه روش گونیامتری است، همان محل اندازه گیری توسط گونیامتر بر روی تصاویر رادیوگرافی مشخص و اندازه گیری شد. بدین منظور راس زائده خاری (Spinous process) مهره C7 گردنی (نقطه o) و نیز نقطه میانی شاخص تراگوس (همانطور که قبلاً توضیح داده شد در هنگام عکس برداری با چسپاندن توسط شاخص فلزی در ناحیه تراگوس، محل آن بر روی عکس های رادیوگرافی مشخص می شد) بر روی عکس مشخص و علامت زده می شد (نقطه A)، سپس خطی بین این دو نقطه رسم (خط OA) و از راس زائده خاری مهره C7 نیز خطی موازی با شاخص XY (که موازی با سطح زمین در هنگام عکس برداری بر روی عکس ها لحاظ شده بود) رسم می شد (خط OB). زاویه تشکیل شده بین خطوط OA و OB توسط مقاله مهندسی ۳۶۰ درجه استاندارد (کارخانه Rotring کشور آلمان) اندازه گیری و زاویه به همراه کد آزمودنی ثبت می شد (تصویر ۱: A)

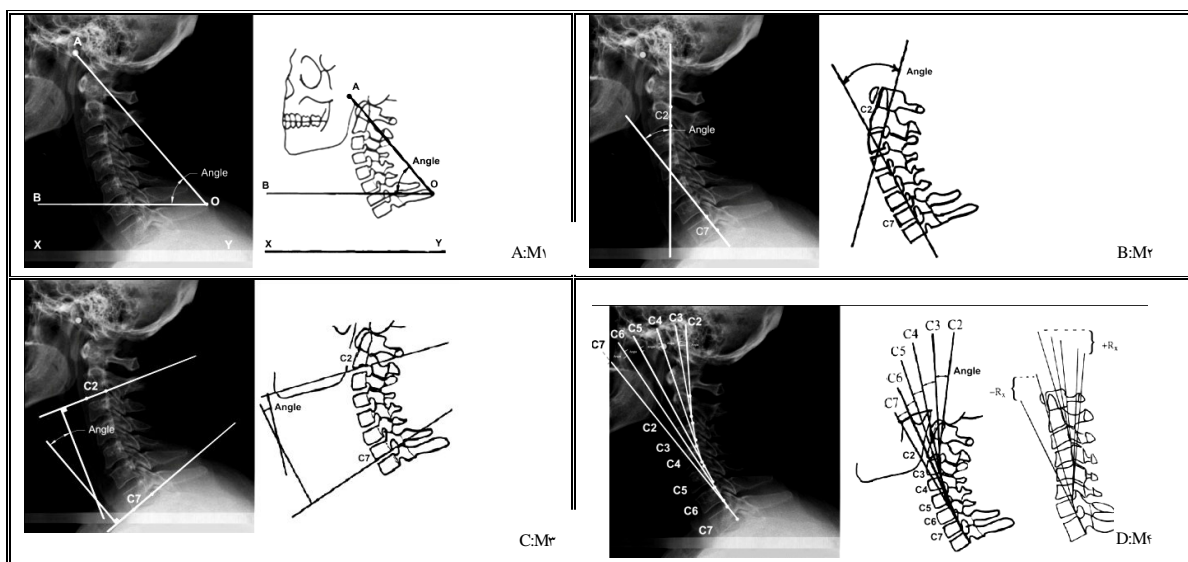
در روش دوم ( $M_2$ )، برای تجزیه و تحلیل میزان زاویه قوس گردن از تصاویر رادیوگرافی و روش کاپانجی استفاده شد (۱۵). در این روش خطوطی در بالا و پایین در حاشیه خلفی جسم مهره های C2 و C7 بر روی تصاویر عکسبرداری رسم می شود و زاویه تشکیل شده از تلاقی دو خط، نشان دهنده میزان زاویه لوردوز گردن است که توسط مقاله اندازه گیری می شود (تصویر ۱: B)

در روش سوم ( $M_3$ ) از زاویه کوب (Cobb method) استفاده شد (۱۶) که خطی منطبق با حاشیه تحتانی جسم مهره C2 (L) و نیز خطی منطبق با حاشیه تحتانی جسم مهره C7 (P) رسم شده و از هر کدام از این خطوط خطی عمود رسم و زاویه تلاقی دو خط ( $\square$ ) محاسبه و ثبت می شود (تصویر ۱: C).

روش چهارم ( $M_4$ ) روش خط مماس خلفی (Posterior Tangent Method) است که توسط هاریسون مطرح شده است (۱۷). در این روش شش خط مماس با حاشیه خلفی جسم مهره های C2 تا C7 رسم و زاویه مورد نظر از مجموع زوایا مطابق شکل نشان داده شده، به دست می آید. در صورت وجود حالت کیفوز (زاویه ای خلاف جهت زوایای دیگر) در مجموع زاویه آن مهره منفی لحاظ می شود (تصویر ۱: D)

### نتایج

آمار توصیفی مربوط به اندازه گیری های زاویه قوس گردنی، روش گونیامتری و میانگین و انحراف استاندارد اعداد خام اندازه گیری شده در جدول ۱ نشان داده شده است. یافته های مربوط به همبستگی میان روش های مختلف اندازه گیری نیز در جدول ۲ نشان داده شده است.



تصویر ۱. تجزیه و تحلیل زاویه لوردوز گردن در تصاویر رادیوگرافی با استفاده از چهار روش

A: روش مشابه گونیامتری، B: روش کاپانجی، C: روش زاویه کوب، D: روش خط مماس خلفی

جدول ۱. اطلاعات خام آماری مربوط به چهار روش اندازه‌گیری زاویه قوس گردنی (M1، M2، M3، M4) از طریق رادیوگرافی و روش

گونیامتری (G) در افراد مورد بررسی

روش	زاویه در هر فرد																میانگین $\pm$
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	انحراف استاندارد
روش‌های رادیوگرافی	M1	۴۹	۵۸	۴۸	۴۸	۵۵	۵۰	۵۳	۵۸	۴۸	۶۵	۶۳	۶۰	۴۶	۵۶	۵۷	۵۳/۷۵ $\pm$ ۶/۱۱
	M2	۲۴	۲۳	۳۷	۲۳	۱۴	۳۱	۱۴	۶	۱۷	۲۹	۲۹	۳۷	۱۲	۳۸	۲۱	۲۳/۰۶ $\pm$ ۹/۸
	M3	۸	۴	۲۸	۹	۱۲	۲۰	۷	۴	۴	۵	۲۲	۱۰	۲۳	۱۹	۱۶	۱۲/۱۸ $\pm$ ۸/۰۱
	M4	۲۵	۲۳	۳۷	۲۲	۱۴	۳۱	۱۵	۴	۲۰	۲۹	۳۰	۳۷	۱۲	۳۷	۲۱	۲۳/۱۸ $\pm$ ۹/۸۷
روش گونیامتری	X1	۴۰	۵۲	۴۰	۴۱	۵۲	۴۲	۴۵	۵۰	۴۱	۳۹	۵۷	۵۹	۵۰	۵۰	۵۱	۴۶/۸۱ $\pm$ ۶/۵۷
	X2	۴۱	۵۰	۴۱	۴۱	۵۰	۴۳	۴۵	۴۹	۴۰	۵۸	۵۷	۵۰	۴۲	۵۰	۵۰	۴۶/۶۲ $\pm$ ۵/۹۶
	X3	۴۱	۵۰	۴۰	۴۱	۵۰	۳۸	۴۵	۵۰	۴۲	۵۷	۵۷	۵۰	۴۰	۵۰	۵۱	۴۶/۴۳ $\pm$ ۶/۱۷
	M	۴۰/۶	۵۰/۶	۴۰/۳	۴۱	۵۰/۶	۴۱	۴۵	۴۹/۶	۴۱	۴۰/۳	۵۷/۶	۵۰	۴۰/۶	۵۰	۵۵/۶	۴۶/۶۸ $\pm$ ۶/۴۸

خوبی بین روش اندازه‌گیری گونیامتری و روش‌های کاپانجی، کوب و هاریسون وجود ندارد (به ترتیب ۰/۱۸۶، ۰/۲۳۸، ۰/۱۶۶) و در این میان کمترین همبستگی روش گونیامتری با روش هاریسون می‌باشد.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، همبستگی مثبت بالا بین روش اندازه‌گیری گونیامتری G و اندازه‌گیری همان زاویه بر روی تصاویر رادیوگرافی با روش اول ( $r=0/954, P<0/01$ ) وجود دارد ولی همبستگی

جدول ۲. یافته‌های مربوط به همبستگی میان روش‌های مختلف اندازه‌گیری

G(degree)	M4(degree)	M3(degree)	M2(degree)	M1(degree)	
۰/۹۵۴*	۰/۲۳۹	۰/۲۷۷	۰/۲۶۱	۱	M1(degree)
۰/۱۸۶	۰/۹۹۴*	۰/۸۱۵*	۱	۰/۲۶۱	M2(degree)
۰/۲۳۸	۰/۷۹۱*	۱	۰/۸۱۵*	۰/۲۷۷	M3(degree)
۰/۱۶۶	۱	۰/۷۹۱*	۰/۹۹۴*	۰/۲۳۹	M4(degree)

\* اختلاف معنی‌دار  $P < 0.01$ 

روش غیرتهاجمی گونیامتری مورد نظر با هیچ کدام از روش‌های مطرح شده برای اندازه‌گیری زاویه قوس گردنی، کاپانجی، کوب و هاریسون ارتباط معناداری را نشان نداد ولی این روش همبستگی بالایی ( $r=0.954, P<0.01$ ) با اندازه‌گیری مشابه زاویه گونیامتری، در تعیین زاویه قوس گردنی، از روی تصاویر رادیوگرافی (M1) نشان داد. با توجه به جدول ۲ زوایای به‌دست آمده از تصاویر رادیوگرافی در روش M1 همگی درجات بیشتری را نسبت به روش گونیامتری (G) نشان می‌دهد. احتمالاً بیشتر شدن زاویه در تصاویر رادیوگرافی به علت حذف بافت نرم روی زائده خاری مهره هفتم گردنی، که منجر به جلو قرار گرفتن محور گونیامتر در تصاویر رادیوگرافی نسبت به روی بدن فرد می‌شود، و ثابت ماندن دو نقطه شاخص (تراگوس و سطح افق) بازوهای گونیامتر می‌باشد. با توجه به اینکه زاویه مورد نظر زاویه مطرح شده توسط بارون و آموندسن (۹) بود و با وجود تحقیق چیونگ و همکاران (۲۱) دال بر پایایی و روایی بالای (به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۴)، تفاوت‌های بارز تحقیق مذکور با تحقیق حاضر در تفاوت ابزار به کار رفته یعنی فتوگرافی در مقایسه با گونیامتری می‌باشد. همچنین معیار مقایسه چیونگ و همکاران وسیله الکتریکی وضعیت سر (Electronic head posture instrument) می‌باشد که با به کار بردن رادیوگرافی (استاندارد طلایی) در تحقیق حاضر متفاوت می‌باشد. و شاید علت دیگر مغایرت این دو

در میان سه روش تجزیه و تحلیل زاویه گردن با عکس‌های رادیوگرافی، روش کاپانجی (M2) و کوب (M3) همبستگی بالایی را در اندازه‌گیری میزان قوس گردنی نشان دادند ( $r=0.815, P<0.01$ ). این همبستگی در میان دو روش کوب (M3) و هاریسون (M4) نیز دیده می‌شود ( $r=0.791, P<0.01$ ) و بیشترین همبستگی در بین روش کاپانجی M2 و هاریسون (M4) دیده می‌شود ( $r=0.994, P<0.01$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

روش گونیامتری، روش ساده و غیرتهاجمی است که برای اندازه‌گیری انعطاف پذیری ایستا استفاده می‌شود. پایایی این وسیله در چندین تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج حاکی از پایایی خوب این وسیله بسته به مفصل و حرکت مورد ارزیابی دارد (۱۸، ۱۹). با توجه به تحقیقات انجام شده در این زمینه و ارائه پایایی و اعتبار مناسب برای وسیله گونیامتری در اندازه‌گیری دامنه حرکت در ناحیه گردن و نیز استفاده از این وسیله به‌عنوان اندازه‌گیری ثابت برخی از قسمت‌های بدن (۲۰)، در این پژوهش به منظور ارائه روشی غیرتهاجمی جهت ارزیابی ناحیه گردن اعتبار روش گونیامتری در اندازه‌گیری زاویه قوس گردنی با استفاده از روش‌های مختلف اندازه‌گیری این زاویه از روی تصاویر رادیوگرافی بررسی شد.

تحقیق مربوط به آزمودنی‌های تحقیق چگونگی باشد که افراد انتخابی این محقق، افراد دچار گردن درد مزمن بوده‌اند. البته در زمینه روایی گونیامتر در حرکات ناحیه گردن نیز می‌توان به دو تحقیق دیگر اشاره کرد. هرمان (Hermann) و همکاران در تحقیق خود به تعیین اعتبار گونیامتر پاندولی با رادیوگرافی در حرکات ناحیه گردن افراد بیمار پرداخته (۱۱) و گاروال (Agarwal) و همکاران نیز در تحقیق خود روایی گونیامتر را در حرکات ناحیه گردن با دستگاه موشن استار (Motion star) بر روی افراد سالم بررسی کرده‌اند (۱۲). هر دوی این تحقیقات روایی بالایی را برای گونیامتر گزارش می‌کنند ولی شرایط آزمودنی‌ها، بررسی روایی ابزار در حرکات فعال گردن، تفاوت ابزار مقایسه در تعیین روایی و نوع ابزار گونیامتری از تفاوت‌های بارز این دو پژوهش با تحقیق حاضر می‌باشند.

روش کاپانچی (M۲) در اندازه‌گیری میزان قوس گردنی با روش کوب (M۳) و هاریسون (M۴) و این دو روش (M۳ و M۴) نیز با یکدیگر همبستگی معناداری را در سطح  $P < 0.01$  نشان دادند. قبل از این هاریسون و همکاران در تحقیق خود به بررسی مقایسه‌ای دو روش هاریسون و

کوب برای تعیین میزان زاویه قوس گردن از روی تصاویر رادیوگرافی پرداختند و نتایج آنها نشان داد با وجود ضریب همبستگی داخل گروهی (Interclass correlation coefficients) بالا ( $ICC > 0.7$ ) در هر دو روش، روش مماس خلفی هاریسون خطای اندازه‌گیری کمتری نسبت به روش کوب دارد. در این تحقیق عنوان شد که به علت کلی بودن روش کوب و تنها با در نظر گرفتن ابتدا و انتهای قوس گردنی، روش کوب نمی‌تواند نشان‌دهنده تغییرات قوس در سایر قسمت‌های گردن باشد، ولی روش هاریسون با در نظر گرفتن زاویه هر مهره می‌تواند نمایانگر تغییرات قوس در سراسر مهره‌های گردن باشد (۲۲). حال با در نظر گرفتن شباهت بالایی میان اعداد اندازه‌گیری شده در دو روش M۲ و M۴ (جدول ۲) و مطالب ارایه شده در بالا نتایج به‌طور مشابه قابل تفسیرند. به‌طور کلی یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از همبستگی پایین میان روش غیرتهاجمی گونیامتری با ۳ روش تجزیه و تحلیل تصاویر رادیوگرافی جهت اندازه‌گیری میزان قوس گردنی می‌باشد. بنابراین گونیامتری نمی‌تواند روش غیرتهاجمی مناسبی برای ارزیابی ناهنجاری سر به جلو باشد.

## Validation of Goniometric Method in the Assessment of Lordosis by Radiographic Analysis

Afhami N., B.Sc.<sup>1</sup>, Sahebozamani M., Ph.D.<sup>2\*</sup>

1. M.Sc. Student of Physical Education and Sport Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Assistant Professor, Physical Education and Sport Science Dept., Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

\* Corresponding author, e-mail: sahebozamani@yahoo.com

(Received: 7 August 2010

Accepted: 22 Dec. 2010)

## Abstract

**Background & Aims:** Cervical spine is prone to various abnormalities and sport injuries. There is still no non-aggressive measurement instrument with high reliability for easy and rapid assessment of cervical spine secondary complications.

The aim of this research was to investigate the validity of goniometric method for cervical lordosis measurement through radiography.

**Method:** In this study, 16 female students of Kerman Bahonar University with mean age of  $19.81 \pm 1.06$  years, mean weight of  $56.56 \pm 2.78$  kg, and mean height of  $1.60 \pm 1.96$  m who had forward head deformity, were participated. The measurements of deformity were made by goniometry and radiography. Radiography

images were analyzed with Kapandji, Cobb, Harrison methods and a similar goniometric method. Pearson's correlation coefficient was used for comparison of goniometric and Radiographic results.

**Results:** There was a significant correlation between the results of goniometry and the similar method on radiographic images in measuring cervical lordosis deformity ( $r=0.945$ ,  $P<0.01$ ), but no significant correlation was found between goniometry and other measurement methods.

**Conclusion:** Since goniometry showed low validity in the assessments of cervical lordosis, it is not suitable for the evaluation of cervical lordosis.

**Keywords:** Lordosis, Radiography, Goniometric method

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2011; 18(2): 154-162

## References

1. Watkins J. Structure and function of the musculoskeletal system. Albany, Human kinetics Publishers, 1999; p280.
2. Banaee M. Sport a vaccine for prophylaxie of diseases & deformities. Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad Publication, 1382; pp109-12 [Persian].
3. Mahdavi M., Karimiasl A. Corrective exercise. Tabriz, Yaran publication, 1387; p46 [Persian].
4. Grimmer-Somers K., Milanese S., Louw Q. Measurement of cervical posture in the sagittal plane. *J Manip Physiol Ther* 2008; 31 (7): 509-17.
5. Namvar M., Daneshmandi H. Determine the validity of three methods of postural assessment in spine curves. Kish, Sixth International Conference on Physical Education and Sport Science, 1386. [Persian].
6. Rajabi R., Samadi H. Laboratory manual of corrective exercise for post graduated students. Tehran, University of Tehran press, 2008; pp 15 and 61 [Persian].
7. Kendall FP., McCreary EK., Provance PG., Rodgers MM, Romani WA. Muscles testing and function with posture and pain. 5<sup>th</sup> ed., Baltimore, Md: Lippincott Williams &Wilkins; 2005.
8. Willams M. A, McCarthy Ch. J. A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. *J Manipulative physiol Ther* 2010; 33(2): 138-155.
9. Braun BL., Amundons LR. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70(4): 322-9.
10. Johnson GM. The correlation between surface measurement of head and neck posture and the anatomic position of the upper cervical vertebrae. *Spine* 1998; 23(8): 921-7.
11. Hermann KM, Reese CS. Relationships among selected measures of impairment, functional limitation, and disability in patients with cervical spine disorders. *Phys Ther* 2001; 81(3): 903-14.
12. Agarwal S, Allison GT, Singer KP. Validation of the spin-T goniometer, a cervical range of motion device. *J Manipulative Physiol Ther* 2005; 28(8): 604-9.
13. Asadi Samani Z. Prevalence of spinal cord abnormalities in female students of University of Physical Education. Master of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, 1384; 64 [Persian].



14. Daneshmandi H., Purhosaini H., Sardar M.A. Comparison of spinal abnormalities in boys and girls students. *Journal of Harkat* 1383; 23: 143-56 [Persian].
15. Kapandji IA. The physiology of the joints. Volume 3: The trunk and vertebral column, 5th ed., New York, Churchill Livingstone; 1974; pp 235-6.
16. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B. Cobb Method or Harrison Posterior Tangent Method: Which to Choose for Lateral Cervical Radiographic Analysis. *Spin* 2000; 25(16): 2072-8.
17. Harrison DD., Janik TJ., Troyanovich SJ., Harrison DE., Colloca CJ. Evaluations of the assumptions used to derive an ideal normal cervical spine model. *J Manipulative Physiol Ther* 1997; 20 (4): 246-4.
18. Boone DC., Azen SP., Lin CM., Spence C., Baron C., Lee L. Reliability of goniometric measurements. *Phys Ther* 1978; 58 (11):1355-60.
19. Pandya S., Florence JM., King WM., Robinson JD, Oxman M, Province MA. Reliability of Goniometric Measurements in Patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Phys Ther* 1985; 65 (9): 1339-42.
20. Roush J.R, Bustillo K, low E. Measurement error between a goniometer and the NIH imageJ program for measuring quadriceps angle. *J A H S P* 2008; 6 (2): 1540-80.
21. Cheung Lau HM., Wing Chiu TT., Lam TH. Clinical measurement of craniovertebral angle by electronic head posture instrument: a test of reliability and validity. *Man Ther* 2009; 14 (4):363-8.
22. Harrison DE., Harrison DD., Cailliet R., Troyanovich SJ., Janik TJ., Holland B. Cobb method or Harrison posterior tangent method which to choose for lateral cervical radiographic analysis. *Spine* 2000; 25 (16): 2072-8.